

FONTES DE INFORMAÇÃO PARA INOVAÇÃO NO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

SOURCES OF INFORMATION FOR INNOVATION IN BRAZILIAN ELECTRIC SECTOR

Fabricio Ziviani - fazist@hotmail.com

Doutor em Ciência da Informação pela Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Marta Araújo Tavares Ferreira - maraujo@ufmg.br

Doutora em Engenharia Industrial e Gestão da Inovação Tecnológica pela École Centrale des Arts et Manufactures de Paris. Professora da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Jorge Tadeu Ramos Neves - jtrneves@gmail.com

Doutorado em Génie Industriel et Gestion de L'innovation Technologique - École Centrale de Paris. Professora da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

RESUMO

Introdução: A inovação é um fenômeno enraizado em conhecimento e, particularmente, em informação. Identificar onde as empresas buscam ideias para inovar pode ser um importante sinalizador para a compreensão de aspectos de sua dinâmica inovativa.

Objetivo: O objetivo do estudo é analisar as fontes de informações para inovação no setor elétrico brasileiro.

Metodologia: Trata-se de um estudo descritivo, com abordagem quantitativa. O universo da pesquisa compreendeu os gerentes e/ou responsáveis pela atividade de P&D nas empresas pesquisadas. Para coleta dos dados foi desenvolvido um questionário composto de treze variáveis definidas a partir da revisão da literatura.

Resultados: A análise dos dados referente às fontes informação para inovação no setor elétrico brasileiro foi realizada em dois momentos distintos. Primeiramente foi criado, validado e apresentado um índice para o constructo fontes de inovação. Posteriormente,

foram analisados os resultados pelo ramo de atividade das organizações (geração, transmissão e distribuição).

Conclusões: Os resultados apontam que as empresas do setor elétrico são altamente dependentes de fontes externas de informações para inovação, principalmente das universidades e institutos de educação superior e institutos de pesquisa e centros tecnológicos.

Palavras-chave: Fontes de informação. Fontes de informação para inovação. Fontes de inovação. Inovação no setor elétrico. Setor elétrico brasileiro.

1 INTRODUÇÃO

A inovação é um fenômeno enraizado em conhecimento e particularmente, em informação. Identificar onde as empresas buscam ideias para inovar pode ser um importante sinalizador para a compreensão de aspectos de sua dinâmica inovativa. Neste sentido, a identificação, localização, acesso e avaliação das informações é fundamental para o processo de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Destaca-se que o processo de inovação se caracteriza por ser um processo interativo, realizado com a contribuição de vários agentes econômicos e sociais, que apresentam informações e conhecimentos diferentes. As interações no processo de inovação ocorrem em vários níveis, em diferentes departamentos dentro da empresa, entre empresas distintas e com outras organizações, como as de ensino e pesquisa (LEMOS, 1999).

As empresas podem obter inspiração e orientação para os seus projetos de inovação de uma variedade de fontes de informação. No desenvolvimento de inovações, as empresas podem desenvolver atividades que produzam novos conhecimentos ou utilizar conhecimentos científicos e tecnológicos incorporados nas patentes, máquinas e equipamentos, artigos especializados e softwares. Neste processo, as empresas utilizam informações de uma variedade de fontes e a sua habilidade para inovar, certamente, é influenciada por sua capacidade de absorver e combinar tais informações (IBGE, 2008; OCDE, 2012).

Adotando-se a premissa de que as organizações precisam inovar sistematicamente para se tornarem competitivas e garantir sua sobrevivência no longo prazo, um de seus grandes desafios é identificar fontes de informação que

realmente produzam resultados relevantes, permitindo conhecer os agentes que estão na origem da geração do novo produto ou processo (SBRAGIA et al., 2006). Assim, a identificação das fontes de informação utilizadas no processo inovativo é uma importante dimensão da caracterização do processo de criação, disseminação e absorção de conhecimentos.

A partir dessa identificação, pode-se priorizar ou estabelecer processos para aumentar a eficiência e eficácia dessas fontes, visando a um melhor resultado e maior competitividade da empresa a longo prazo. Lemos (1999) destaca que a organização das fontes de informações e conhecimentos é uma importante maneira das organizações se capacitarem para inovar e enfrentar mudanças do ambiente, visto que a solução para a maioria dos problemas organizacionais baseia-se no uso de conhecimento.

Neste cenário, a importância da informação como parte do processo de inovação vem aumentando sistematicamente. Assim, o presente estudo tem como **objetivo analisar as fontes de informações para inovação no setor elétrico brasileiro.**

O texto está organizado em cinco capítulos. No capítulo introdutório apresenta-se o objetivo e a ideia básica da pesquisa. O referencial teórico descreve as fontes de informações para inovação. O terceiro capítulo trata do percurso metodológico e na sequência faz-se as análises e apresentação dos resultados. Por fim, são estabelecidas algumas considerações finais bem com as limitações e possibilidades de pesquisas futuras.

2 FONTES DE INFORMAÇÕES PARA INOVAÇÃO

Na perspectiva de Laia (2002), a informação é um recurso usado para responder a uma questão, resolver um problema, tomar uma decisão, negociar uma posição ou fazer com que uma situação tenha significado. Segundo esse autor, as necessidades de informação surgem quando o homem percebe lacunas em seu conhecimento e torna-se consciente de sua inabilidade para dar sentido a uma experiência atual. “A informação tem por finalidade mudar o modo como o destinatário vê algo. Exercer algum impacto em seu julgamento e comportamento. Informação são dados que fazem a diferença.” (DAVENPORT; PRUSAK, 1998, p. 4).

Como afirmam Davenport e Prusak (1998), informação, ao contrário de dados, exige análise e consenso em relação ao significado, através, necessariamente, da mediação humana. Pessoas transformam dados em informação, e é isso e a dificuldade de transmiti-la, com fidelidade absoluta, atrapalha o trabalho dos administradores informacionais.

Informação, no contexto gerencial, é o resultado de um tratamento, combinação, organização de dados que permite concluir sobre determinado fato ou situação. É resultado do tratamento de dados, que auxilia as funções de planejamento, organização, direção e controle, reduzindo a incerteza no processo decisório. Stewart (1998), diz que é raro encontrar um único setor, empresa ou organização de qualquer espécie que não faça uso intensivo da informação e se tornado dependente dela, como fonte de atração para consumidores e clientes.

Crispin (2005) afirma que a informação é o combustível das inovações em produtos, processos e serviços, e vem se apresentando como um diferencial competitivo. Nesse sentido a informação está relacionada a fins estratégicos, sendo ligada à tomada de decisão e inovação nas empresas. Neste caso a informação tem um papel de grande importância para diagnosticar o ambiente competitivo, identificar ameaças, tendências de mercado, definir estratégias e elaborar planos de ação na empresa.

Segundo a Pesquisa de Inovação Tecnológica - PINTEC (IBGE, 2008), o conhecimento das fontes de informação utilizadas pela empresa para realizar o processo de inovação é de grande utilidade, uma vez que permite entender como surgiu a ideia inicial do projeto, bem como a origem das outras ideias que somaram durante o desenvolvimento do mesmo, viabilizando-o. As organizações podem obter inspiração e orientação para os seus projetos de inovação de uma variedade de fontes de informação (OCDE, 2012).

A partir do pressuposto de que a organização precisa de inovação contínua para ser competitiva e garantir sua sobrevivência de longo prazo, um dos grandes desafios é identificar as fontes de informação que realmente produzam resultados relevantes, permitindo conhecer os agentes que estão na origem da geração do novo produto ou processo (SBRAGIA et al., 2006).

No processo de inovação, as empresas podem desenvolver atividades que produzam novos conhecimentos ou utilizar-se de saberes científicos e tecnológicos incorporados nas patentes, máquinas e equipamentos, artigos especializados e

softwares. Nesse processo, as empresas utilizam informações de uma variedade de fontes e a sua habilidade para inovar, certamente, é influenciada por sua capacidade de absorver e combinar tais informações (DRUCKER, 2010; OCDE, 2012; TIGRE, 2006).

A identificação das fontes de ideias e de informações utilizadas no processo inovativo pode ser um indicador do processo de criação, disseminação e absorção de conhecimento. As empresas inovadoras, geralmente, recorrem a uma combinação de diferentes fontes de tecnologia, informação e conhecimento, tanto de origem interna quanto externa. As fontes internas envolvem tanto as atividades explicitamente voltadas para o desenvolvimento de produtos e processos quanto para obtenção de melhorias incrementais, por meio de programas de qualidade, treinamento de recursos humanos e aprendizagem organizacional. As fontes externas, por sua vez, envolvem: a) aquisição de informações codificadas, como: livros e revistas técnicas, manuais, *software* e vídeos; b) consultorias especializadas; c) obtenção de licenças de fabricação de produtos; e d) tecnologias embutidas em máquinas e equipamentos (SBRAGIA et al., 2006; TIGRE, 2006).

Davila, Epstein e Shelton (2007) destacam que os modelos de gestão da inovação precisam de ajustes com o passar do tempo. Assim, fatores internos e externos podem ser fontes interessantes de vantagem competitiva. A seleção das diferentes fontes tecnológicas pelas empresas está associada às características da tecnologia em si, às escalas produtivas e às estratégias adotadas pelos setores empresariais.

As fontes de inovação, internas e externas, são muitas e variadas e precisam ser colecionadas, coordenadas e geridas, por serem fundamentais para o futuro da empresa inovadora. A seguir são especificadas as principais fontes:

- **Fontes internas** (dentro da empresa ou do grupo empresarial): P&D da própria empresa, marketing, produção, entre outras fontes internas;
- **Fontes externas** (comerciais e de mercado): concorrentes; aquisição de tecnologia incorporada e não incorporada, clientes, empresas de consultoria, fornecedores de equipamentos, materiais, componentes e *software*;
- **Instituições educacionais e de pesquisa**: instituições de ensino superior; institutos governamentais de pesquisa; institutos privados de pesquisa;

- **Informações geralmente disponíveis:** patentes, conferências, reuniões e jornais profissionais, feiras e mostras.

O quadro 1 apresenta uma tipologia das fontes de inovação em função do seu ambiente de origem.

Quadro 1 - Fontes de informação nas organizações

Ambiente	Fontes de Inovação	Exemplos
Interno	Desenvolvimento tecnológico próprio	P&D, engenharia reversa e experimentação.
	Aprendizado cumulativo	Processo de aprender fazendo, usando, interagindo etc. devidamente documentado e difundido na empresa.
Externo	Transferência de tecnologia	Licenças e patentes, contratos com universidades e centros de pesquisa.
	Tecnologia incorporada em bens de capital e insumos críticos	Máquinas, equipamentos e <i>software</i> embutido.
	Conhecimento Codificado	Livros, manuais, revistas técnicas, internet, feiras e exposições, <i>software</i> aplicativo, cursos e programas educacionais.
Interno e Externo	Conhecimento Tácito	Consultoria, contratação de RH experiente, informações de clientes, estágios e treinamento prático.
	Tecnologia industrial básica	Compreende: a) funções básicas: metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade; b) funções conexas com TIB: tecnologias de gestão, informação tecnológica e propriedade intelectual.

Fonte: Adaptado de Sbragia et al. (2006) e Tigre (2006).

De acordo com Tigre (2006), a formação de alianças estratégicas em P&D tem sido uma tendência diante da complexidade científica, da convergência tecnológica e dos altos custos das atividades de pesquisa e desenvolvimento. Nesse contexto, as empresas precisam recorrer às parcerias para complementar suas competências e dividir os custos e riscos inerentes a inovação. Britto (2002) afirma que a montagem dessas alianças tem sido correlacionada à crescente complexidade do processo de P&D, que requer, cada vez mais, a aglutinação de competências e a intensificação do intercâmbio de informações entre os agentes envolvidos no esforço tecnológico.

Os autores supracitados ainda acrescentam que o conceito de alianças estratégicas é suficientemente amplo para englobar múltiplos formatos institucionais,

tanto do ponto de vista dos arranjos contratuais associados como do ponto de vista da estrutura societária subjacente ao arranjo. A cooperação pode ocorrer tanto entre empresas em uma determinada cadeia produtiva, para desenvolver tecnologias comuns aos seus negócios, como também entre empresas concorrentes, principalmente em soluções tecnológicas básicas, típicas da uma fase pré-competitiva (BRITTO, 2002; TIGRE, 2006).

Outra fonte importante de inovação destacada por Stal (2007) é a aquisição de produtos de empresas concorrentes para serem submetidos à engenharia reversa. A autora destaca que esse foi um método largamente empregado pelos países asiáticos no início de seu processo de industrialização. Tigre (2006) destaca que a engenharia reversa é mais do que uma simples cópia, pois determinados componentes ou etapas de produção podem estar protegidos por patentes ou segredos industriais.

Em relação à engenharia reversa, para que a nova versão seja competitiva, Tigre (2006) afirma que é necessária capacitação tecnológica para se compreender e modificar a tecnologia original por meio do desenvolvimento de novas rotas, da substituição de componentes patenteados e da solução de problemas de forma independente.

No que diz respeito ao processo de transferência de tecnologia, este segundo Tigre (2006), envolve diferentes formas de transmissão de conhecimentos, incluindo: contratos de assistência técnica, em que a empresa obtém ajuda externa para iniciar o processo produtivo, solucionar problemas ou lançar novos produtos; a obtenção de licenças de fabricação de produtos já comercializados por outras empresas e licenças para utilização de marcas registradas; a aquisição de serviços técnicos e de engenharia.

O processo de transferência de tecnologia envolve, de um lado, a empresa detentora ou fornecedora de tecnologia e, de outro lado, a empresa receptora de tecnologia. É natural que uma empresa, que construiu e acumulou capacidade em nível avançado e liderança tecnológica, busque usufruir dos benefícios dessa liderança, em termos de ganhos comerciais, econômicos e políticos (FIGUEIREDO, 2009).

A compra de uma tecnologia mais avançada permite um salto tecnológico em processos ou produtos. Por outro lado, não havendo esforço próprio para adaptar e

aperfeiçoar a tecnologia adquirida, ocorre um ganho de eficiência estático, pois não haverá melhorias subsequentes de produtividade (TIGRE, 2006).

A eficiência dinâmica somente é obtida quando a transferência de tecnologia é acompanhada do desenvolvimento de capacidade interna para promover inovações incrementais em produtos e nas tecnologias utilizadas na produção.

A tecnologia embutida, em máquinas e equipamentos, é considerada uma das mais importantes contribuições, para aumentar a produtividade do trabalho. Através da incorporação de bens de capital, as empresas absorvem novas tecnologias de processo, resultando na ampliação da escala de produção, na redução de custos e no lançamento de novos produtos (TIGRE, 2006).

Segundo Stal (2007), a aquisição de equipamentos de fornecedores também é considerada uma forma de inovação; pois, além de impactar no processo produtivo, exige que a empresa tenha uma equipe técnica minimamente preparada, para tirar um maior proveito do equipamento adquirido.

Segundo Tigre (2006, p. 108), “a tecnologia industrial básica compreende um conjunto de técnicas e procedimentos orientados para codificar, analisar e normalizar diferentes aspectos de um produto ou processo.” O autor acrescenta que suas funções básicas incluem a metrologia, a normalização e a regulamentação técnica e a avaliação de conformidade.

A metrologia tem por objetivo assegurar a confiabilidade e a credibilidade das medições efetuadas na produção. Já a normalização pode ser definida como a função responsável pelo estabelecimento de normas e regulamentos, caracterizando os requisitos mínimos necessários para um produto ou método de produção. Por outro lado, a certificação refere-se à comprovação, por órgão ou entidade independente, da adequação do produto e do processo aos parâmetros físicos e químicos estabelecidos, visando garantir segurança e padronização (TIGRE, 2006).

Cumprir destacar que as empresas que implementam inovações de produtos e processos originais tendem a fazer um uso mais intenso das informações geradas pelas instituições de produção de conhecimento – universidades ou centros de ensino superior, institutos de pesquisa ou centros tecnológicos, centros de capacitação profissional e assistência técnica, instituições de testes, ensaios e certificações. Não obstante, empresas envolvidas no processo de incorporação e de adaptação de tecnologias tendem a fazer uso, mais intensivo, dos conhecimentos obtidos através de empresas com as quais se relacionam comercialmente

(fornecedores de máquinas, equipamentos, matérias, componentes ou *softwares*, clientes ou consumidores, concorrentes) para implementarem mudanças tecnológicas (DRUCKER, 2010; OCDE, 2012; TIGRE, 2006).

A partir do pressuposto de que a organização precisa de inovação contínua para ser competitiva e garantir sua sobrevivência de longo prazo, um dos grandes desafios é identificar as fontes de inovação que realmente produzam resultados relevantes, permitindo se conhecer os agentes que estão na origem da geração do novo produto ou processo (SBRAGIA et al., 2006).

As empresas inovadoras, geralmente, recorrem a uma combinação de diferentes fontes de tecnologia, informação e conhecimento, tanto de origem interna quanto externa. As fontes internas envolvem tanto as atividades explicitamente voltadas para o desenvolvimento de produtos e processos quanto a obtenção de melhorias incrementais, por meio de programas de qualidade, treinamento de recursos humanos e aprendizagem organizacional. As fontes externas, por sua vez, envolvem: a) aquisição de informações codificadas, como: livros e revistas técnicas, manuais, *software* e vídeos; b) consultorias especializadas; c) obtenção de licenças de fabricação de produtos; e d) tecnologias embutidas em máquinas e equipamentos (SBRAGIA et al., 2006; TIGRE, 2006).

O conhecimento sobre a importância relativa de diferentes fontes de inovação é de grau de importância para compreensão da dinâmica de inovação setorial. O quadro 2 apresenta o conjunto de fontes de informações para inovação no setor elétrico. As variáveis foram definidas a partir da revisão da literatura

Quadro 2 – Conjunto de fontes de informações para inovação

Variável	Fontes de informação para inovação no setor elétrico
FI1	Empregados de diversos setores da própria empresa
FI2	Licenças de patentes ou know-how
FI3	Departamento de P&D da própria empresa
FI4	Publicações especializadas em revistas técnicas
FI5	Feiras e exposições
FI6	Fornecedores de máquinas, equipamentos, materiais, componentes/ <i>software</i>
FI7	Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos
FI8	Treinamentos, conferências e palestras

FI9	Concorrentes
FI10	Outras empresas do grupo
FI11	Clientes ou consumidores finais
FI12	Universidades e outros institutos de educação superior
FI13	Empresas de consultoria ou consultores independentes

Fonte: Dados da pesquisa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de um estudo descritivo, com abordagem quantitativa. Para Martins e Theóphilo (2009), a pesquisa quantitativa é aquela em que os dados e as evidências coletadas podem ser quantificados, mensurados. Os dados são filtrados, organizados e tabulados, enfim, preparados para serem submetidos às técnicas e/ou testes estatísticos.

Considerando o objetivo da pesquisa que é **analisar as fontes de informações para inovação no setor elétrico brasileiro**, optou-se por utilizar o *survey* como estratégia de pesquisa.

Para coleta dos dados foi desenvolvido um questionário composto de treze variáveis definidas a partir da revisão da literatura, além da caracterização do grupo de respondentes envolveu a identificação do cargo, tempo de experiência no campo de inovação, localização e segmento (geração, transmissão e distribuição) da empresa. O questionário seguiu uma estrutura matricial de respostas, utilizando escalas do tipo Likert de cinco pontos entre: 1- Sem relevância; 2- Pouco relevante; 3- Indiferente; 4- Relevante e 5- Muito relevante. Essa escala foi padronizada subtraindo do valor original, o valor central (3) e, em seguida, o resultado foi dividido por dois para que a escala oscilasse de (-1) a (1). Assim, os valores positivos da escala significam que o indivíduo concorda com o item, e os valores negativos, que o indivíduo possui uma discordância em relação ao item. Essa transformação é sugerida por Gelman e Hill (2007).

Buscando atender as recomendações das boas práticas de pesquisa, foi realizado pré-teste do instrumento de coleta de dados com 10 (dez) especialistas de diferentes empresas do setor.

O universo da pesquisa compreende os gerentes e/ou responsáveis pela atividade de P&D nas empresas do setor elétrico brasileiro. Segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), o total de empresas do segmento,

em operação no país em 2011 é de 223 empresas. Porém o número total de gerentes de P&D é desconhecido. A partir da base de dados disponibilizada pela ANEEL, em seu *website* oficial, foi possível identificar 150 gerentes e/ou responsáveis pela atividade de P&D nas organizações em estudo. Destaca-se que alguns destes gerentes atuam em mais de uma empresa. Os profissionais, supracitados, foram contactados via e-mail, e a partir desses foi encaminhado o *link* para participação na pesquisa. Desse, foi possível obter 61 questionários válidos respondidos. Além disso, esses gerentes indicaram outros gerentes de programa P&D que não faziam parte da base de dados disponibilizada pela ANEEL. Foi disponibilizado um *link* para participação desses especialistas, tendo sido preenchidos 59 questionários. Somando-se os dois grupos o total de participantes na pesquisa foi de 120. O foco para participação na pesquisa concentrou-se nos gerentes de P&D das empresas do setor elétrico em função do *know-how* que este possuem em relação a atividade de inovação no setor.

Para coleta de dados foi utilizado o questionário eletrônico implementado através de do *software open source* “LimeSurvey” versão 1.91+. O convite para participação foi feito através de mensagem eletrônica (e-mail), disparada automaticamente pelo sistema, sendo que todas as mensagens destacavam claramente a proposta de pesquisa.

Após a coleta de dados, a fase seguinte foi analisá-los e interpretá-los na intenção de transformá-los em informações que possam ser utilizadas para explicar a problematização, respondendo o objetivo geral estabelecido. O software utilizado para análise de dados foi o R. Para representar cada um dos pontos de análise, foi criado um índice, pela média das perguntas na escala padronizada, através da qual é possível: reduzir-se o erro de medida de uma única pergunta; representar as múltiplas facetas do conceito relativo ao índice. Além disso, essa escala é facilmente reaplicável em outros estudos.

Segundo Hair et al. (2009), para se criar um índice a partir de um constructo, já com uma definição conceitual, devem-se verificar três questões básicas: dimensionalidade, confiabilidade e validade. Foi utilizado o critério da Análise Paralela (*Parallel Analysis*) elaborado por Horn (1965) para checar a unidimensionalidade de cada ponto de análise. Esse critério retorna o número de fatores que devem ser retidos em uma análise fatorial, ou seja, a quantidade de dimensões do constructo. Para verificar a consistência interna ou a confiabilidade

dos itens, foi utilizado o coeficiente Alfa de Cronbach. Esse foi desenvolvido para calcular a confiabilidade de um teste nas situações em que o pesquisador não tem a oportunidade de fazer outra entrevista com o indivíduo; mas, precisa obter uma estimativa apropriada da magnitude do erro da medida (CRONBACH, 1951).

Para apresentação e comparação das médias dos itens dentro de cada constructo, foi utilizado o intervalo percentílico *bootstrap* de 95% de confiança. Esse método é muito utilizado para realizar inferências, quando não se conhece a distribuição de probabilidade da variável de interesse.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O perfil da amostra aponta que 48% dos respondentes atuam nas áreas de inovação, pesquisa e desenvolvimento a mais de sete anos. Percebe-se uma maior participação das empresas com capital público (57,5%) das empresas. Em relação ao grau de escolaridade, aproximadamente, 41% possuem mestrado, doutorado ou pós-doutorado. Os dados demonstram um equilíbrio entre os participantes dos setores de geração, transmissão e distribuição.

A análise dos dados referente às fontes informação para inovação no setor elétrico brasileiro foi realizada em dois momentos distintos. Primeiramente foi criado, validado e apresentado um índice para o constructo fontes de inovação. Criar um índice para fontes informação para inovação é interessante, pois resume todas as fontes de informação para inovação em uma única variável, facilitando análises posteriores que tenham interesse de extrair mais informações sobre a temática. Posteriormente, serão analisados os resultados pelo ramo de atividade das organizações (geração, transmissão e distribuição).

Com o objetivo de criar, validar e apresentar um índice para as fontes informação para inovação no setor elétrico, na tabela seguinte, pode-se verificar que todos os itens do constructo fontes de inovação, possuem Carga Fatorial acima de 0,60, Alfa de Cronbach maior que 0,70 e, pelo método da *Parallel Analysis*, o constructo é unidimensional. Dessa forma, os dados apontam que pode-se criar um índice validado que representa as fontes de inovação, através da média dos itens das variáveis descritas.

Tabela 1 - Análise de Validação através da Avaliação Convergente (Análise Fatorial), Confiabilidade (*Alfa de Cronbach*) e Dimensionalidade (*Parallel Analysis*)

Constructo Fontes de Informação para inovação	Cargas Fatoriais	Comunal.
FI1: Empregados de diversos setores da própria empresa	0,81	0,66
FI2: Licenças de patentes ou know-how	0,81	0,65
FI3: Departamento de P&D da própria empresa	0,80	0,64
FI4: Publicações especializadas em revistas técnicas	0,80	0,63
FI5: Feiras e exposições	0,79	0,63
FI6: Fornecedores de máquinas, equipamentos, materiais, componentes/software	0,78	0,62
FI7: Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos	0,76	0,57
FI8: Treinamentos, conferências e palestras	0,75	0,56
FI9: Concorrentes	0,73	0,53
FI10: Outras empresas do grupo	0,72	0,52
FI11: Clientes ou consumidores finais	0,72	0,52
FI12: Universidades e outros institutos de educação superior	0,67	0,44
FI13: Empresas de consultoria ou consultores independentes	0,61	0,37
Variância Explicada		56,5%
<i>Alfa de Cronbach</i>		0,9331
<i>Paralell Analysis</i>		Unidimensional

Fonte: dados da pesquisa

A variância explicada, para esse ponto de análise, é de 56,5%. Levando-se em consideração que resultados acima de 30% são significativos para ciências sociais, tem-se um índice positivo (HAIR et al., 2009).

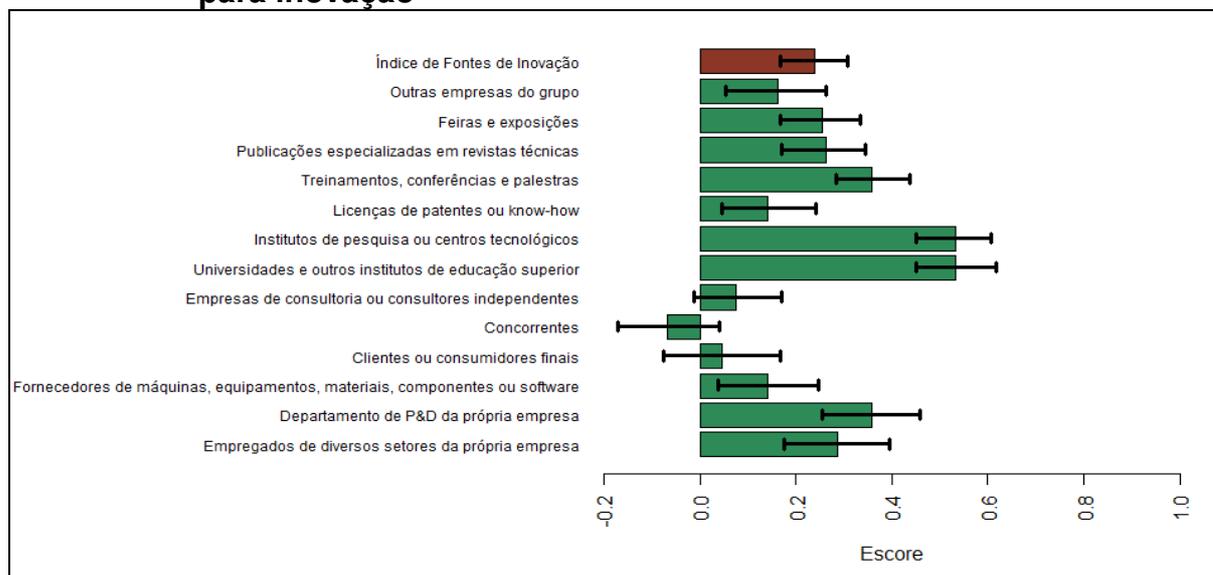
Na tabela 2 seguinte, pode-se verificar que o índice fontes de inovação apresenta-se significativamente positivo. Portanto, existem evidências de que os respondentes avaliam, em média, como importantes e muito importante as variáveis fontes de inovação em suas empresas. A variável “Concorrentes” (FI9) apresentou a menor média entre as variáveis analisadas.

Tabela 2 - Medidas Descritivas e Intervalo de Confiança Percentílico Bootstrap

Constructo Fontes de Inovação	Média	I.C.95%		1º Q	2º Q	3º Q
		L.I.	L.S.			
FI1: Empregados de diversos setores da própria empresa	0,288	0,179	0,383	0,00	0,50	0,50
FI3: Departamento de P&D da própria empresa	0,358	0,254	0,467	0,00	0,50	1,00
FI6: Fornecedores de máquinas, equipamentos, materiais, componentes...	0,142	0,042	0,246	0,00	0,00	0,50
FI11: Clientes ou consumidores finais	0,046	-0,058	0,158	-0,50	0,00	0,50
FI9: Concorrentes	-0,067	-0,171	0,038	-0,50	0,00	0,50
FI13: Empresas de consultoria ou consultores independentes	0,075	-0,021	0,175	-0,50	0,00	0,50
FI12: Universidades e outros institutos de educação superior	0,533	0,454	0,612	0,50	0,50	1,00
FI7: Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos	0,533	0,45	0,608	0,50	0,50	1,00
FI2: Licenças de patentes ou know-how	0,142	0,038	0,238	0,00	0,00	0,50
FI8: Treinamentos, conferências e palestras	0,358	0,283	0,433	0,00	0,50	0,50
FI4: Publicações especializadas em revistas técnicas	0,262	0,171	0,346	0,00	0,50	0,50
FI5: Feiras e exposições	0,254	0,171	0,338	0,00	0,50	0,50
FI10: Outras empresas do grupo	0,162	0,058	0,267	0,00	0,50	0,50
FI: Índice de Fontes de Inovação	0,238	0,167	0,305	-0,02	0,31	0,50

Fonte: dados da pesquisa

Gráfico 1 - Médias com seus respectivos Intervalos de Confiança Percentílico Bootstrap para o Índice e os itens do Constructo: **Fontes informação para inovação**



Fonte: dados da pesquisa

Observando os resultados apresentados no gráfico 1, percebe-se que as empresas do setor elétrico têm, como principais fontes de informação, as universidades e outros institutos de educação superior e institutos de pesquisa e centro tecnológicos, o que sugere uma elevada dependência de fontes externas para inovação. As fontes com menos relevância apontadas pelo P&D do setor

elétrico são concorrentes, empresas de consultoria ou consultores independentes e clientes e consumidores finais.

A busca pelas empresas do setor elétrico, por parcerias, junto às universidades e aos centros de pesquisa pode, eventualmente, indicar a emergência de uma cultura de inovação nas concessionárias de energia. Por outro lado, também pode sinalizar tão somente o fato de que as empresas do setor não possuem uma estratégia definida de investimentos em P&D e, por consequência, procuram as parcerias com universidades para transferirem a incumbência da realização da P&D (POMPERMAYER et al., 2011.)

Em relação à atribuição de importância dada às empresas ou instituições, com que as quais realizam articulações cooperativas, a PINTEC (IBGE, 2008) destaca o setor de industrial e de serviços que atribuíram maior relevância às relações de cooperação com fornecedores, clientes e consumidores. Já as empresas do setor de P&D identificaram as universidades e institutos de pesquisa como principal parceiro para cooperar. Percebe-se uma forte tendência do setor elétrico por parcerias com fontes externas, seguindo os resultados apontados pela PINTEC (IBGE, 2008). Destaca-se que todos os participantes da pesquisa pertencem a áreas de P&D e inovação o que reforça a concordância com os resultados apresentados pela PINTEC (IBGE, 2008).

Nas empresas, “o esforço para gerar descobertas tem sido cada vez mais centralizado em órgãos especializados, em áreas ou centros de P&D.” (ANDREASSI, 2007). Freeman e Soete (2008) destacam que, embora laboratórios em universidades ou institutos tecnológicos governamentais tenham existido há mais tempo, nas empresas, foi somente a partir de 1870 que surgiram os primeiros laboratórios especializados em P&D.

Na sequência, os resultados desta pesquisa apresentam como fontes relevantes os departamentos de P&D da própria empresa e os empregados de diversos setores da mesma empresa. O mesmo resultado é apresentado pela PINTEC (IBGE, 2008), na qual aponta que o setor de P&D tem uma estrutura diferenciada do setor industrial e de serviços no que se refere à utilização das fontes de informação. Todas as empresas deste segmento informaram terem usado, de forma relevante, as ideias provenientes do seu próprio departamento de P&D. Essa questão pode ser explicada, pois todas as organizações pesquisadas têm centros de P&D organizados.

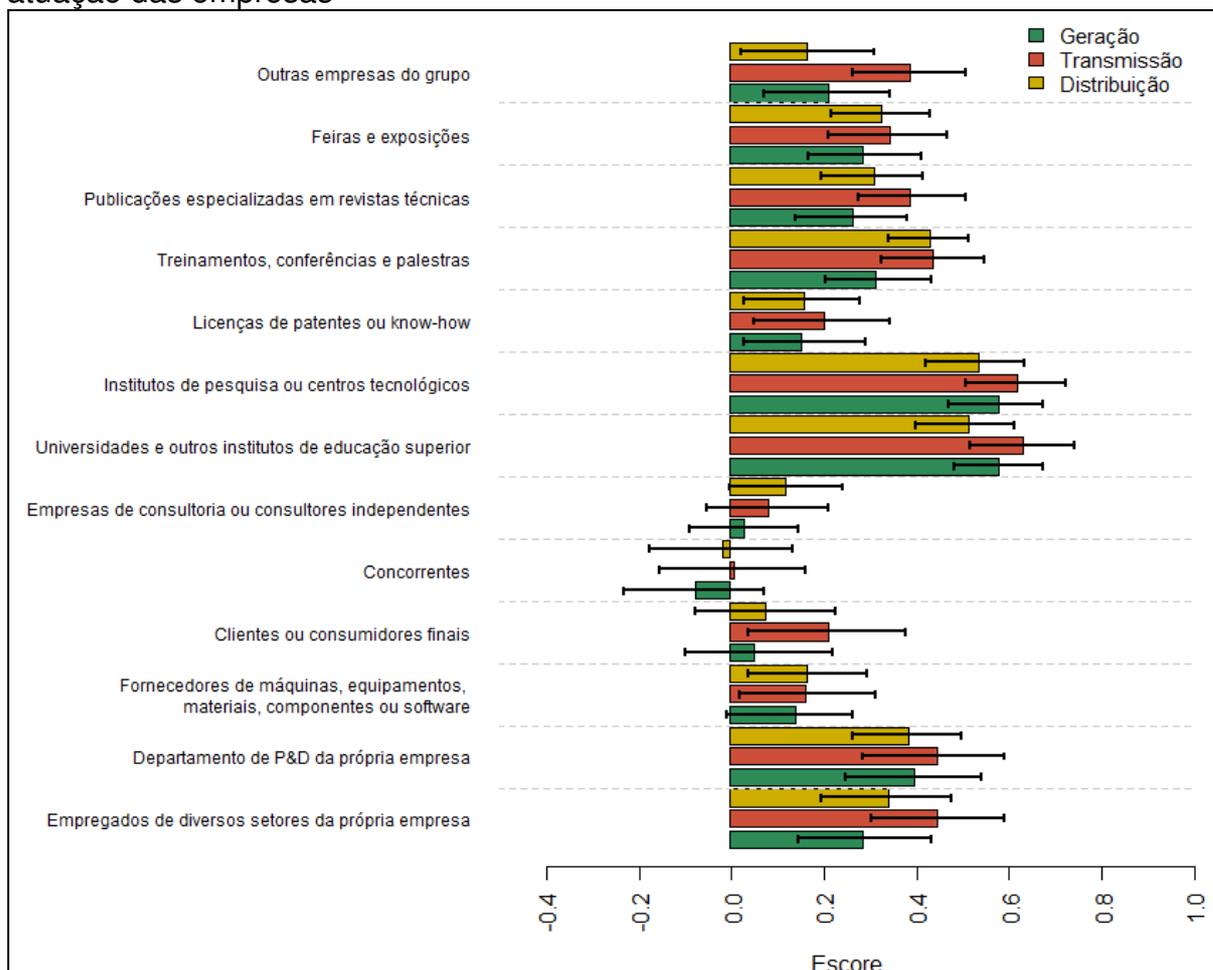
A PINTEC (IBGE, 2008) destaca com importância alta ou média: conferências, encontros e publicações especializadas e universidades ou outros centros de ensino superior. Percebe-se, aqui, um forte alinhamento dos resultados apresentados por esta pesquisa com os resultados da PINTEC (IBGE, 2008). Destaca, ainda, que a empresa poderá partir de uma fonte própria ou buscar informações externas, dependendo da estratégia de inovação implementada e da capacidade da mesma de absorver e combinar tais informações.

Outras fontes de inovação muito utilizadas pelas empresas são: a participação em feiras e exposições; treinamentos, conferências e palestras; e publicações especializadas em revistas técnicas. Segundo Tigre (2006), isso revela a estratégia de buscar informações já disponíveis no mercado e de priorizar soluções internas aos problemas tecnológicos.

Ressalta Sbragia et al. (2006), a importância de a empresa utilizar variadas fontes de inovação, tanto internas quanto externas, envolvendo clientes, fornecedores, universidades e institutos de pesquisa. A eficácia de uma atividade de P&D irá depender da contribuição dos diversos atores envolvidos, e de como essa combinação de fontes será utilizada para o desenvolvimento de novos produtos ou processos.

No gráfico 2 é possível verificar cada fonte de inovação entre os ramos de atuação das empresas. É interessante destacar que de uma maneira geral, a média das fontes de inovação são maiores nas empresas que atuam no ramo de transmissão. Porém, em nenhuma das fontes de inovação, essa diferença chega a ser significativa.

Gráfico 2 - Média e Intervalo de Confiança Percentílico Bootstrap de cada item do constructo Fontes informação para inovação, estratificadas entre os ramos de atuação das empresas



Fonte: Dados da pesquisa.

Como destaques aos resultados apresentados, evidencia-se que o ramo de transmissão possui a maior média na utilização das fontes de inovação. Por outro lado, o ramo de geração tem os menores índices, principalmente em relação a fontes de informação dos concorrentes. Sabe-se que ferramentas de *benchmarking* com concorrentes podem, muitas vezes, apresentar resultados satisfatórios na gestão da inovação, principalmente no que tange à inovação em processos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como temática central o estudo das fontes de informações para inovação do setor elétrico brasileiro. O objetivo geral a ser alcançado foi **analisar as fontes de informações para inovação no setor elétrico brasileiro.**

Para tanto, utilizou-se uma abordagem quantitativa, de natureza descritiva optando-se por utilizar o *survey* como estratégia de pesquisa. Para representar cada um dos pontos de análise, foi criado um índice, pela média das respostas na escala padronizada, através da qual é possível reduzir-se o erro de medida de uma única pergunta e representar as múltiplas facetas do conceito relativo ao índice. Além disso, essa escala é facilmente reaplicável em outros estudos. Portanto, o resultados deste estudo permitiram estabelecer um índice para avaliação das fontes de informações para inovação. O índice varia em uma escala de -1 a 1 e está bem definido conceitualmente e foi validado pelos critérios de Hair et al. (2009).

Destaca-se que o setor elétrico é altamente dependente de fontes externas de informações para inovação, principalmente das universidades e institutos de educação superior e institutos de pesquisa e centros tecnológicos. Esta questão pode ser explicada pela dinâmica estabelecida pelas políticas públicas de pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico, que notadamente é fortemente dependente de parceiros externos.

Ressalta-se que as empresas poderão estabelecer uma dinâmica própria para gerenciar as fontes de inovação. Podem optar por fontes internas, por questões estratégicas e/ou buscar informações externas, dependendo da estratégia de inovação implementada e da capacidade da mesma de absorver e combinar diferentes informações.

Os resultados deste estudo possibilitam aos profissionais do setor elétrico, responsáveis por sugerir e implementar projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação a compreensão da natureza dessas diferentes fontes de informação, para que possam desempenhar com mais eficiência sua função de facilitadores no uso da informação.

Por outro lado, a identificação das fontes de informação utilizadas pelas empresas do setor elétrico para desenvolver o processo de inovação é de grande relevância, uma vez que permite entender como surgem as ideias e se estabelecem a dinâmica da cooperação interna para a inovação.

O estudo apresentou algumas limitações como: a) número de respondentes da pesquisa; e b) dificuldades em obter a respostas de alguns estados. Sugere-se como pesquisas futuras comparar os resultados deste estudo com outros segmentos. Pode ainda ampliar o universo pesquisado, buscando compreender as fontes de informações utilizadas por outros grupos de empregados. A continuação

desta pesquisa pode ter uma abordagem qualitativa, principalmente com o objetivo de esclarecer algumas distorções que não foram elucidadas na pesquisa quantitativa. Os métodos múltiplos são sempre recomendados pelos pesquisadores.

REFERENCIAS

ANDREASSI, T. **Gestão da inovação tecnológica**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

BRITTO, J. Cooperação interindustrial e redes de empresas. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org). **Economia industrial**: fundamentos teóricos e práticas no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

CRONBACH, Lee J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. **Psychometrika**, Williamsburg, v. 16, n. 3, 1951.

DAVENPORT, Thomas H., PRUSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

DAVILA, Tony; EPSTEIN, Marc J.; SHELTON, Robert. **As regras da inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

DRUCKER, Peter Ferdinand. **Inovação e espírito empreendedor**: práticas e princípios. 11. ed. São Paulo: CENGAGE Learning, 2010.

FIGUEIREDO, P. N. **Gestão da inovação**: métricas e experiências de empresas no Brasil. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

FREEMAN, C., SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. Campinas, SP: Ed. Unicamp, 2008.

GELMAN, A.; HILL, J. **Data analysis using regression and multilevel/hierarchical models**. New York: Cambridge University Press, 2007.

HAIR, Joseph F. et al. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HORN, J. L. A rationale for the number of factors in factor analysis. **Psychometrika**, Williamsburg, n. 30, p.179-185, 1965.

LE MOS, Cristina. Inovação na era do conhecimento. In: LASTRES, Helena M. M.; ALBAGLI, Sarita. (Org.). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. Cap. 5, p. 122-144.

MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO - OCDE. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. Disponível em: <http://download.finep.gov.br/dcom/brasil_inovador/arquivos/manual_de_oslo/prefacio.html>. Acesso em: 15 out. 2012. IBGE. **Pesquisa de inovação tecnológica** - PINTEC. Rio de Janeiro, 2008.

POMPERMAYER, F. M. et al. Rede de pesquisa formada pelo programa de P&D regulado pela ANEEL: abrangência e características. In: POMPERMAYER, F. M.; DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. (Org). **Inovação tecnológica no setor elétrico brasileiro**: uma avaliação do programa de P&D regulado pela ANEEL. Brasília: Ed. IPEA, 2011. p. 13-53.

SBRAGIA, R. et al. **Inovação**: como vencer esse desafio empresarial. São Paulo: Clio, 2006.

STAL, Eval. Inovação tecnológica, sistemas nacionais de inovação e estímulos governamentais a inovação. In: MOREIRA, D. A.; QUEIROZ, A. C. S. (Coord.). **Inovação organizacional e tecnológica**. São Paulo: Thomson Learning, 2007. p. 24-53.

STEWART, Thomas A. **Capital intelectual**: a nova vantagem competitiva das empresas. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

Title

Sources of information for innovation in brazilian electric sector

Abstract

Introduction: Innovation is a phenomenon rooted in knowledge, and particularly in information. Identify where companies seek to innovate ideas can be an important indicator for understanding aspects of their innovative dynamics.

Objective: The objective of the study is to analyze the sources of information for innovation in the Brazilian electricity sector.

Methodology: This is a descriptive study with a quantitative approach. The research sample comprised managers and / or responsible for R & D activity in the companies surveyed. The data collection was developed a questionnaire consisting of thirteen variables defined from the literature review.

Results: The analysis of the data related to the sources information for innovation in the Brazilian electric sector was carried out at two different times. It was first created, validated and presented an index to construct sources of innovation. Subsequently, the results by the organizations hive of activity were analyzed (generation, transmission and distribution).

Conclusions: The results show that the power companies are highly dependent on external sources of information for innovation, especially universities and higher education institutes and research institutes and technology centers.

Keywords: Sources of information. Sources of information for innovation. Sources of innovation. Innovation in the electrical sector. Brazilian electricity sector.

Título

Innovación de fuentes de información en el sector eléctrico de Brasil

Resumen

Introducción: La innovación es un fenómeno arraigado en el conocimiento, y en particular en la información. Identificar donde las empresas tratan de innovar ideas pueden ser un indicador importante para la comprensión de los aspectos de su dinámica innovadora.

Objetivo: El objetivo del estudio es analizar las fuentes de información para la innovación en el sector eléctrico brasileño.

Metodología: Se trata de un estudio descriptivo, con abordaje cuantitativo. El ejemplo de investigación compuesto por gerentes y / o responsable de I + D en las empresas encuestadas. La recolección de datos se elaboró un cuestionario que consta de trece variables definidas de la revisión de la literatura.

Resultados: El análisis de los datos relacionados con la información de las fuentes para la innovación en el sector eléctrico brasileño se llevó a cabo en dos momentos diferentes. Primero fue creado, aceptó y presentó un índice de construir fuentes de innovación. Posteriormente, se analizaron los resultados de las organizaciones hervidero de actividad (generación, transmisión y distribución).

Conclusiones: Los resultados muestran que las empresas de energía son altamente dependientes de las fuentes externas de información para la innovación, especialmente las universidades e institutos de educación superior y centros de investigación y centros tecnológicos.

Palabras clave: Fuentes de información. Las fuentes de información para la innovación. Fuentes de la innovación. La innovación en el sector energético. Sector eléctrico brasileño

Recebido em: 16.12.2014

Aceito em: 04.06.2015